



DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 34 44 175.1-12
②2 Anm Id tag: 4. 12. 84
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 6. 3. 86

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Feodor Burgmann Dichtungswerke GmbH & Co, 8190
Wolfratshausen, DE

⑦4 Vertreter:

Wedde, A., Dipl.-Ing.; Empl, K., Dipl.-Ing.; Fehners,
K., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anw., 8000
München

⑦2 Erfinder:

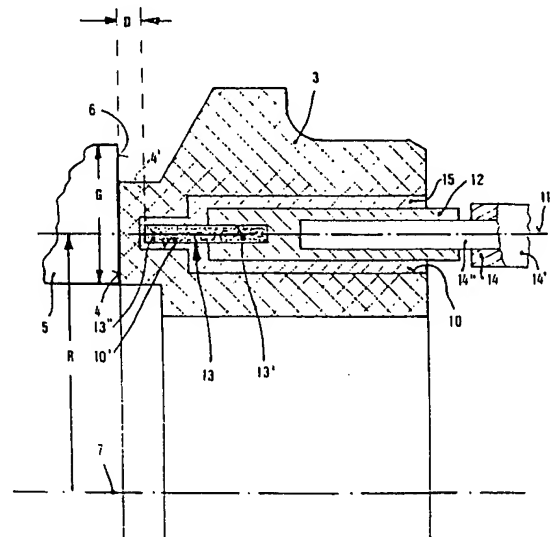
Zechmeister, Johann, 8192 Geretsried, DE; Ri bel,
Hartmut, 8190 Wolfratshausen, DE

⑤6 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-OS 33 04 097
DE-GM 73 43 216

⑤4 Verschleißindikator für eine Gleitringdichtung

Ein Verschleißindikator für den in einer Gleitringdichtung enthaltenen stationären Gleitring (3), der nach Abtragung einer vorgegebenen Dicke (D) der Verschleißschicht dieses Gleitringes ein Steuersignal abgibt und der bei aus leitendem oder nicht leitendem Material bestehendem Gleitring (3) und Gegenring (5) funktionsfähig ist und auch nach seinem Ansprechen die Dichtung in langfristig funktionsfähigem Zustand beläßt. Der Verschleißindikator enthält zwei im gleichen Radialabstand (R) winkelig versetzt angeordnete Elektroden (13) aus Graphit, die jeweils in achsparallelen, von der Rückseite des Gleitringes (3) ausgehenden Sacklochbohrungen (10) isolierend eingesetzt und mit einer auf Widerstandsänderungen ansprechenden Auswerteschaltung verbunden sind. Ist eine Verschleißschichtdicke (D) abgetragen, kommen die Elektroden (13) in Kontakt mit der Gleitfläche (6) des rotierenden Gegenringes (5) und tragen auf dieser eine Graphitspur auf, welche auch bei nichtleitendem Gegenring (5) beide Elektroden (13) elektrisch leitend verbindet. Bei einem Gleitring (3) aus leitendem Material kann eine Elektrode (13) entfallen und die Auswerteschaltung ist an die verbleibende Elektrode und an den Gleitring angeschlossen.



DE 3444175 C1

DE 3444175 C1

Patentansprüche:

1. Verschleißindikator für den stationären (drehfest gehaltenen), mit seiner in einer Radialebene gelegenen Gleitfläche an einem rotierenden Gegenring anliegenden Gleitring einer Gleitringdichtung, welcher nach Abtragung einer vorgegebenen axialen Verschleißschicht-Dicke ein für Melde- und/oder Steuerzwecke auswertbares elektrisches Steuersignal abgibt, mit zwei gegeneinander isolierten Elektroden aus elektrisch leitendem Material, welche beide am stationären Gleitring mit ihren zu dessen Gleitfläche gerichteten frontseitigen Enden in einem der vorgegebenen Verschleißschicht-Dicke entsprechenden Abstand von dieser Gleitfläche, sowie in einem innerhalb der radialen Breite der Gleitfläche des Gegenringes liegenden, im wesentlichen gleich großen Radialabstand von der Dichtungsachse winkelmäßig versetzt angeordnet sind, und mit einer auf Änderungen des elektrischen Widerstandes zwischen zwei Eingangspolen unter Abgabe des elektrischen Steuersignals reagierenden Auswertschaltung, deren beide Eingangspole an die Elektroden angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens das frontseitige Ende mindestens einer der Elektroden aus einem, bezogen auf den Gegenring geringere mechanische Festigkeit aufweisendem, elektrisch wenigstens halbleitendem Material besteht, mit dem durch Abrieb auf der Gleitfläche des Gegenringes eine haftende Materialspur auftragbar ist.

2. Verschleißindikator für den stationären (drehfest gehaltenen), mit seiner in einer Radialebene gelegenen Gleitfläche an einem rotierenden Gegenring anliegenden, aus elektrisch leitendem oder halbleitendem Material bestehenden Gleitring einer Gleitringdichtung, welcher nach Abtragung einer vorgegebenen axialen Verschleißschicht-Dicke ein für Melde- und/oder Steuerzwecke auswertbares elektrisches Steuersignal abgibt, mit einer isolierten Elektrode aus elektrisch leitendem Material, welche am stationären Gleitring mit ihrem zu dessen Gleitfläche gerichtetem frontseitigen Ende in einem der vorgegebenen Verschleißschicht-Dicke entsprechenden Abstand von dieser Gleitfläche, sowie in einem innerhalb der radialen Breite der Gleitfläche des Gegenringes liegenden Radialabstand von der Dichtungsachse angeordnet ist, und mit einer auf Änderungen des elektrischen Widerstandes zwischen zwei Eingangspolen unter Abgabe des elektrischen Steuersignals reagierenden Auswertschaltung, von der ein Eingangspol an die Elektrode angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens das frontseitige Ende der Elektrode aus einem, bezogen auf den Gegenring geringere mechanische Festigkeit aufweisendem, elektrisch wenigstens halbleitendem Material besteht, mit dem durch Abrieb auf der Gleitfläche des Gegenringes eine haftende Materialspur auftragbar ist und daß der stationäre Gleitring an den anderen Eingangspol (A) der Auswertschaltung angeschlossen ist.

3. Verschleißindikator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens das frontseitige Ende (13'') jeder Elektrode (13) aus Graphit besteht.

4. Verschleißindikator nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Elektrode (13) in

einer von der Rückseite des stationären Gleitringes (3) ausgehenden Sacklochbohrung (10) zusammen mit einer sie seitlich und stirnseitig umhüllenden elektrischen Isolierung (15) angeordnet ist.

5. Verschleißindikator nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils eine Hülse (12) aus elektrisch leitendem Material einerseits die von ihrer Aderisolation (14') freigelegte Ader (14'') einer isolierten elektrischen Anschlußleitung (14) und andererseits das rückseitige Ende (13'') einer Elektrode (13) umschließt und daß die die Sacklochbohrung (10) ausfüllende elektrische Isolierung (15) auch die Hülse (12) umhüllt.

6. Verschleißindikator nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Sacklochbohrung (10) im Durchmesser gestuft ausgebildet ist und daß der innerste, im Durchmesser kleinste Bohrungsabschnitt (10') ausschließlich das aus Graphit bestehende frontseitige Ende (13'') der Elektrode (13) und den dieses umhüllenden Teil der elektrischen Isolierung (15) aufnimmt.

7. Verschleißindikator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (12) und ein Anfangsabschnitt der Aderisolation (14) von der elektrischen Isolierung (15) umhüllt ist und daß der Anfang der Aderisolation (15) in die Sacklochbohrung (10) einsteht.

8. Verschleißindikator nach Anspruch 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (12) aus einer leitenden oder halbleitenden Verbindungsmasse besteht.

Die Erfindung betrifft einen Verschleißindikator für den stationären (drehfest gehaltenen), mit seiner in einer Radialebene gelegenen Gleitfläche an einem rotierenden Gegenring anliegenden Gleitring einer Gleitringdichtung, welcher nach Abtragung einer vorgegebenen axialen Verschleißschicht-Dicke ein für Melde- und/oder Steuerzwecke auswertbares elektrisches Steuersignal abgibt, mit zwei gegeneinander isolierten Elektroden aus elektrisch leitendem Material, welche beide am stationären Gleitring mit ihren zu dessen Gleitfläche gerichteten frontseitigen Enden in einem der vorgegebenen Verschleißschicht-Dicke entsprechenden Abstand von dieser Gleitfläche, sowie in einem innerhalb der radialen Breite der Gleitfläche des Gegenringes liegenden, im wesentlichen gleich großen Radialabstand von der Dichtungsachse winkelmäßig versetzt angeordnet sind und mit einer auf Änderungen des elektrischen Widerstandes zwischen zwei Eingangspolen unter Abgabe des elektrischen Steuersignals reagierende Auswertschaltung, deren beide Eingangspole an die Elektroden angeschlossen sind.

Bei einem bekannten derartigen Verschleißindikator (DE-GM 73 43 216) schließt sich nach Abtragung der Verschleißschicht der Stromkreis zwischen den beiden Eingangspolen der Auswertschaltung über die eine Elektrode, dem aus elektrisch leitendem Material bestehenden rotierenden Gegenring und die andere Elektrode. Bei diesem bekannten Verschleißindikator kann zwar eine im wesentlichen geschlossene Gleitfläche des stationären Gleitringes auch nach seinem Ansprechen aufrechterhalten werden. Es besteht jedoch die Gefahr, daß sich die freigelegten, beispielsweise aus Drahtstiften bestehenden Elektroden in die Gleitfläche des rotieren-

den Gegenringes einarbeiten, so daß dieser erst durch die Einwirkung eines Bestandteiles des Verschleißindikators betriebsunfähig wird und ebenfalls erneuert werden muß. Ein weiterer Nachteil des bekannten Verschleißindikators besteht darin, daß er zu seiner Funktionsfähigkeit zwingend einen aus elektrisch leitendem oder mindestens halbleitendem Material bestehenden rotierenden Gegenring benötigt, so daß sein Einsatzgebiet stark eingeschränkt ist.

Bei einem anderen bekannten Verschleißindikator für Gleitringdichtungen (DE-OS 33 04 097) erstreckt sich, ausgehend von der Rückseite des stationären Gleitringes, eine Sacklochbohrung bis zu einem Abstand von der Gleitfläche dieses Gleitringes, welcher gleich der Dicke der betriebsmäßig abtragbaren Verschleißschicht ist. Diese Sacklochbohrung ist über eine Leitung mit einem Indikator, beispielsweise einer Auffangflasche, einem Strömungswächter oder einem Druckschalter verbunden, der ein Steuer- oder Meldesignal abgibt, wenn durch Verschleiß aus der Sacklochbohrung eine Durchgangsbohrung wird, die sich zur Gleitfläche öffnet und in die das abzudichtende Medium eintritt.

Dieser bekannte Verschleißindikator ist zwar auch bei rotierenden Gegenringen aus nichtleitendem Material funktionsfähig, hat aber den Nachteil, daß er nur bei relativ großen Dichtungsabmessungen einsetzbar ist, bei Trockenlauf oder betriebsmäßig sehr geringer Leckrate keine sichere Anzeige erhalten werden kann und daß im Bereich der offengelegten Sacklochbohrung der sich zwischen den Gleitflächen bildende hydrodynamische Schmierfilm abreißt und dadurch Trockenlauf auftreten kann, der zu einer Auswechslung unmittelbar nach Ansprechen des Verschleißindikators zwingt.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Verschleißindikator für den stationären Gleitring zu schaffen, der sowohl bei einem aus isolierendem Material bestehenden rotierenden Gegenring funktionsfähig ist, als bei seiner Auslösung zu keiner schädlichen Unterbrechung in der Gleitfläche im stationären Gleitring führt.

Diese Aufgabe wird, ausgehend von einem Verschleißindikator der eingangs genannten Art bei aus beliebigem Material bestehenden Gleitring und Gegenring erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das frontseitige Ende mindestens einer der Elektroden aus einem, bezogen auf den Gegenring geringere mechanische Festigkeit aufweisendem, elektrisch wenigstens halbleitendem Material besteht, mit dem durch Abrieb auf der Gleitfläche des Gegenringes eine haftende Materialspur auftragbar ist.

Bei dieser Ausbildung wird nach Abtragung der vorgegebenen Verschleißschicht-Dicke der Stromkreis zwischen den beiden Elektroden und damit zwischen den beiden Eingangspolen der Auswertschaltung durch die auf den sich drehenden Gegenring aufgetragene leitende Materialspur geschlossen, welche von einer oder beiden Elektroden stammt. Es braucht daher weder der Gleitring, noch der Gegenring aus elektrisch leitendem oder halbleitendem Material zu bestehen, wobei selbstverständlich die Funktionsfähigkeit auch dann gegeben ist, wenn der Gleitring und/oder der Gegenring aus leitendem Material gebildet ist. Der erfindungsgemäße Verschleißindikator ist daher universell bei beliebigen Werkstoffpaarungen für den Gleitring und Gegenring einsetzbar.

Eine vereinfachte Lösung der Aufgabe ergibt sich, wenn der stationäre Gleitring aus elektrisch leitendem oder halbleitendem Material besteht. Ausgehend von einem Verschleißindikator der eingangs genannten Art,

der jedoch im stationären Gleitring nur eine gegen die isolierte Elektrode aufweist, die an den einen der beiden Eingangspole der Auswertschaltung angeschaltet ist, besteht erfindungsgemäß die Lösung dieser Aufgabe darin, daß mindestens das frontseitige Ende der Elektrode aus einem, bezogen auf den Gegenring geringere mechanische Festigkeit aufweisendem, elektrisch wenigstens halbleitendem Material besteht, mit dem durch Abrieb auf der Gleitfläche des Gegenringes eine haftende Materialspur auftragbar ist und daß der stationäre Gegenring an den anderen Eingangspol der Auswertschaltung angeschaltet ist. In diesem Fall übernimmt der stationäre Gleitring auch die Funktion einer Elektrode.

Vorzugsweise besteht mindestens das frontseitige Ende jeder Elektrode aus Graphit. In vorteilhafter und an sich bekannter Ausgestaltung ist jede Elektrode vorzugsweise in einer von der Rückseite des stationären Gleitringes ausgehenden Sacklochbohrung zusammen mit einer sie seitlich und stirnseitig umhüllenden elektrischen Isolierung angeordnet. Dabei umschließt vorteilhaft jeweils eine Hülse aus elektrisch leitendem Material einerseits die von ihrer Aderisolation freigelegte Ader einer isolierten elektrischen Anschlußleitung und andererseits das rückseitige Ende einer Elektrode, wobei die die Sacklochbohrung ausfüllende elektrische Isolierung auch die Hülse umhüllt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, in denen zeigt

Fig. 1 einen axialen Schnitt durch eine mit einem erfindungsgemäßen Verschleißindikator ausgerüstete Gleitringdichtung und

Fig. 2 eine Einzelheit der Fig. 1 in vergrößerter Schnittdarstellung.

Die mit einem Verschleißindikator ausgerüstete Gleitringdichtung enthält in üblicher Weise einen in einem Dichtungsgehäuse 1 über einen O-Ring 2 abdichtend gelagerten, aus leitendem oder halbleitendem Material bestehenden stationären Gleitring 3, an dessen in einer Radialebene gelegenen Gleitfläche 4 ein Gegenring 5 mit seiner Gleitfläche 6 anliegt. Der Gegenring ist dichtend, drehfest und axial verschieblich auf einer um ihre Achse (gleichzeitig auch Dichtungsachse) 7 umlaufenden Welle 8 angeordnet und durch Schraubenfedern 9 in Richtung auf den stationären Gleitring 3 vorgespannt. Dieser Gleitring 3 weist im Neuzustand im Anschluß an seine Gleitfläche 4 eine Verschleißschicht auf, die beim Betrieb der Gleitringdichtung um eine axiale Dicke D , d. h. bis zu einer neuen Lage der Gleitfläche 4' abgetragen werden kann, ohne daß die Betriebssicherheit gefährdet ist.

Der Gleitring 3 enthält eine von seiner der Gleitfläche 4 gegenüberliegenden Rückseite ausgehende gestufte Sacklochbohrung 10, deren Achse 11 sich parallel zur Wellen- und Dichtungsachse 7 erstreckt und innerhalb der radialen Breite G der Gleitfläche 6 des rotierenden Gegenringes 5 verläuft. Im Neuzustand erstreckt sich der kleinste und innerste Bohrungsabschnitt 10' der Sacklochbohrung um einen kleinen, in der Größenordnung eines Millimeters liegenden Betrag näher an die Gleitfläche 4, als der Verschleißschicht-Dicke D entspricht.

Eine Hülse 12 aus elektrisch leitendem Material verbindet kraft- und/oder formschlüssig das rückwärtige Ende 13' einer in Form eines zylindrischen Stiftes aus Graphit ausgebildeten Elektrode 13 mit der von ihrer Aderisolation 14' freigelegten Ader 14'' einer Anschluß-

leitung 14.

Die Einheit aus Elektrode 13 und Hülse 12 ist in der Sacklochbohrung 10 koaxial zu ihrer Achse 11 so angeordnet, daß sich das frontseitige Ende 13'' der Elektrode 13 in dem kleinsten Bohrungsabschnitt 10' und die Hülse 12 in dem weiteren Teil der Sacklochbohrung 10 unter Belassung eines allseitigen Freiraumes befindet, wobei die Stirnfläche der Elektrode 13 in der Ebene liegt, welche die nach Abtragung der Verschleißschicht-Dicke D gebildete abgenützte Gleitfläche 4' enthält. Der Freiraum ist mit einer elektrischen Isolierung 15 ausgefüllt, die auch die Elektrode und Hülse mechanisch in der Sacklochbohrung fixiert.

Der stationäre Gleitring 3 ist über eine weitere Anschlußleitung 16 mit einem Eingangspol A und die Elektrode 13 ist über ihre Anschlußleitung 14 mit einem Eingangspol B einer Auswertschaltung 17 verbunden, welche abhängig von der Veränderung des zwischen ihren Eingangspolen A, B anliegenden äußeren Widerstandes ein elektrisches Steuersignal an ihren Ausgangspolen S, T abgibt.

Wird im Betrieb der Gleitringdichtung die Verschleißschicht um die Dicke D abgetragen, so wird die Elektrode 13 freigelegt und gelangt in Kontakt mit dem rotierenden Gegenring 5, wobei das Graphit-Material der Elektrode 13 auf dessen Gleitfläche 6 durch Abrieb eine kreisförmige leitende Bahn bildet, welche eine elektrische Verbindung zwischen der isolierend in dem stationären Gleitring 3 eingebauten Elektrode 13 und diesem Gleitring und damit auch eine Leitverbindung zwischen den Eingangspolen A, B der Auswertschaltung 17 herstellt.

Bei einer abgewandelten Ausführungsform des Verschleißindikators, dessen Funktion auch bei einem aus isolierendem Material bestehenden Gleitring 3 gegeben ist, ist eine zweite, gleich ausgebildete und angeordnete Elektrode winkelmäßig versetzt im gleichen Radialabstand R im Gleitring 3 eingebaut (in Fig. 1 durch gestrichelte Linien angedeutet), wobei der Eingangspol A der Auswertschaltung mit dieser zweiten Elektrode anstelle mit dem Gleitring 3 verbunden ist.

Die nach Abtragung der Verschleißschicht von beiden Elektroden 13 aufgetragene leitende Bahn verbindet diese beiden Elektroden und damit die Eingangspole A, B.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

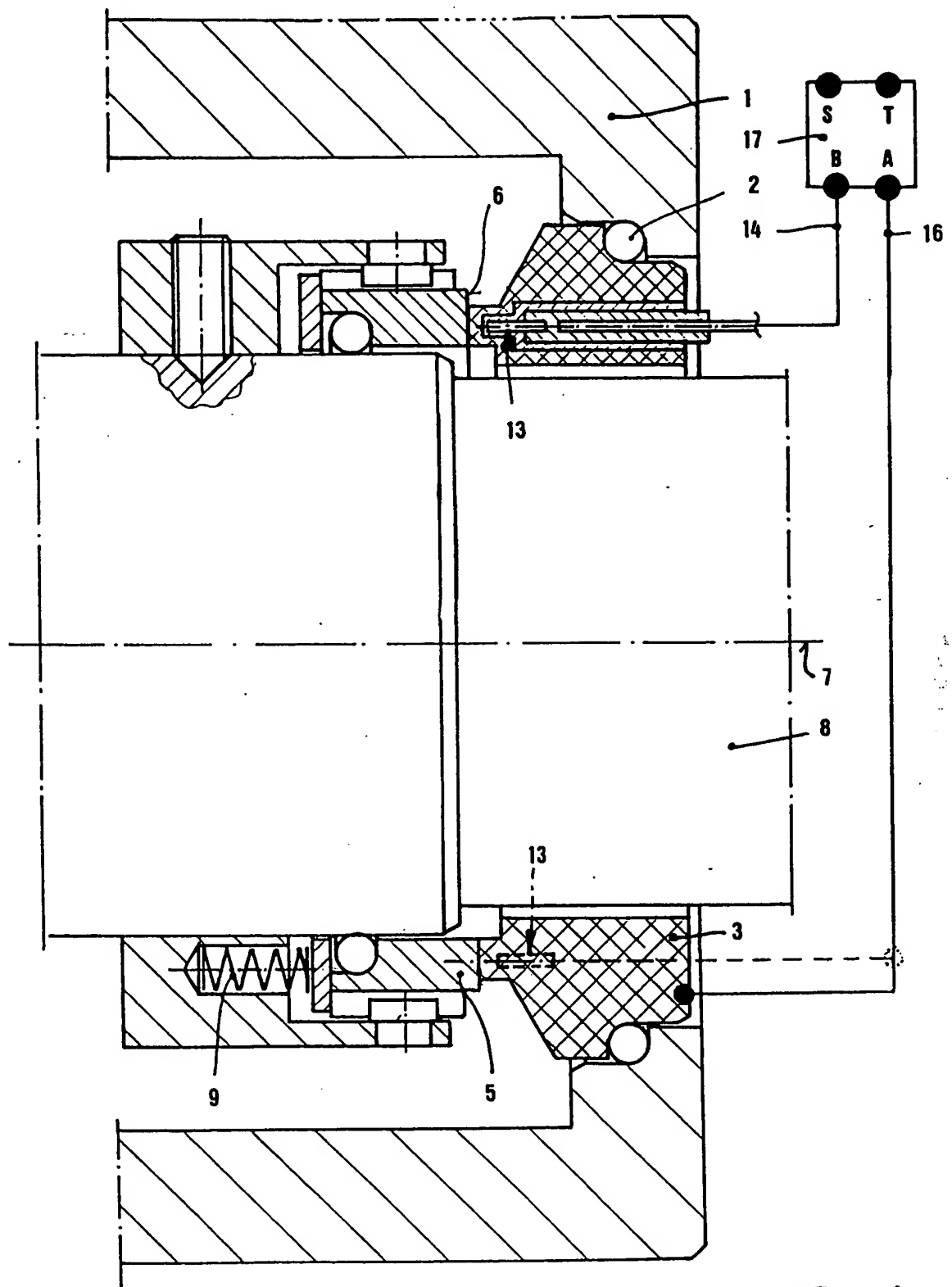


FIG. 2

